مجله نخبگان علوم و مهندسی

Journal of Science and Engineering Elites

ISSN 2538-581X

جلد ۲- شماره ۵- سال ۱۳۹۶

www.ElitesJournal.ir

مدل‌سازی تاثیر ارتباط با مشتری در روش‌های بازاریابی اینترنتی به کمک شبکه عصبی مصنوعی

رضا انصاری

دانشجوی کارشناسی‌ارشد مدیریت کسب و کار، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

Ansarireza72@yahoo.com

ارسال: مهر ماه ۹۶ پذیرش: آبان ماه ۹۶

چکیده

در حالی که بازار اینترنتی برای فروش محصولات به صورت پدیده ای گسترده و عمومی در سطح جهان درآمده است؛ اما با وجود پیدایش چنین بازاری در ایران، به نظر می رسد این بازار با توجه به میزان نیاز کشور توسعه نیافته است. مسئله اصلی محقق در این پژوهش این بوده است که مشخص کند چه عواملی بر عدم توسعه بازار اینترنتی در ایران مؤثر است. عدم وجود طرح یا برنامه استراتژی بازاریابی، شرایط زیر ساختی شبکه در ایران، فرهنگ استفاده از اینترنت در ایران، قوانین و نظارت موجود موارد عدم رشد بازاریابی اینترنتی می‌باشد. از عواملی که می توان در زمینه عدم توسعه بازار اینترنتی دانش برشمرد؛ عبارت اند از : فقدان استراتژی‌های بازاریابی مناسب، عدم توجه و حمایت سیاستگذاران و برنامه ریزان کشور در زمینه توسعه تجارت اینترنتی و زیر ساخت شبکه و ضعف در برقراری ارتباط با مشتریان در بازاریابی اینترنتی است که در ادامه بررسی خواهد شد. هدف اصلی این مقاله ارائه یک چارچوب CRM کارآمد برای مدل شبکه عصبی برای تخمین رفتار مشتری در بازاریابی اینترنتی است.

واژه‌های کلیدی: بازاریابی، ارتباط با مشتری،رضایت بازار اینترنتی، استراتژی بازاریابی، شبکه عصبی مصنوعی.

۱. مقدمه

بسیاری از اهل‌فن و محققان، طی ۲۰ سال اخیر، اهمیت استفاده از اینترنت را در مقام ابزار بازاریابی رقابتی، به رسمیّت شناخته اند. اینترنت پلی بین سازمان و سهام داران آن است.این سازمان می تواند کوچک یا بزرگ باشد و در سطح محلی، منطقه ای یا بین المللی رقابت کند. شرکت هایی نظیرGE ، IBM، فورد، کرافت و پروکتر اند گمبل، در سال ۱۹۹۵، برای خود «دامنه های» اینترنتی ثبت کردند. در همین اثنا؛ بازاریاب های دیگر، فقط مترصّد یافتن مزایا و کاستی های استفاده از اینترنت برای نیازهای خاص خودشان بودند. پژوهش هربیگ (۱۹۹۷) و دوتا (۱۹۹۹)بر شیوه های بهره برداری سازمان های تجاری از اینترنت نظر افکند.

شرکت های بسیار اندکی، فعالانه از اینترنت برای راه اندازی مدل های جدید کسب‌وکار استفاده کردند. حضور در محیط آنلاین امروزه عموماًپذیرفته‌شده است (کتلر و کلر، ۲۰۰۸). از ۱۹۶۹ توجنت (کلاینراک، ۲۰۰۳) بینش خود درباره اینترنت را در اختیار همگان قرار داد: « [اینترنت] یک زیرساخت جهانی نامرئی است که برای مردم و روالهای این سیاره به‌منزله‌ی یک

سیستم عصبی جهانی عمل می کند». در همان مطلب او توضیح داد که شبکه، چگونه کیفیتی دارد و کاربردِ نوعیِ آنچه خواهد بود: «تا حال حاضر، شبکه های رایانه هنوز دوران آغازین خود را طی می کند؛ اما همزمان با رشد و پیچیده تر شدنشان، احتمالاً گسترش ‹سودمندی های رایانه› را خواهیم دید که نظیر خدمات رفاهی برقی و تلفن در خدمتِ خانه ها و دفاتر فردی در سرتاسر کشور خواهد بود.

بررسی تأثیر اینترنت بر حوزه‌های مختلف اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و اقتصادی امروزه موضوع تحقیقات مختلف در میان محققین و دانشمندان سراسر جهان شده است. با ورود فعالیت‌های تجری به اینترنت، تبلیغات اینترنتی نیز پا به این عرصه گذاشت. با اختراع اینترنت بازاریابان به تکنولوژی دست یافتند که می‌توانند کالا رابا قیمت مناسب بفرش برسانند و مستقیم با بازار هدف کوچک‌تری ارتباط داشته باشند. هم‌اکنون شبکه اینترنت بعنوان یک ابزار بازاریابی مطرح می‌شود. بسیاری از عرضه‌کنندگان کالا به استفاده از اینترنت هجوم آورده‌اند. عصر دیجیتال انتظارات مشتریان از ارتباطات با برندها را تغییر داده است. قبل از شبکه‌های اجتماعی، کانال‌های ارتباطی رسانه‌های جمعی مانند تلویزیون و رادیو به مدیران یک برند اجازه می‌داد با مصرف‌کنندگان صحبت کنند.(Hoffman & Novak, 1996).

از آنجا که سالم‌سازی شبکه توزیع از مهم‌ترین شرطهای توسعه اقتصادی در هر بستری است، تأمین عدالت اجتماعی و جلوگیری از افزایش کاذب بازار قیمت پس از جنگ تحمیلی ایران و عراق در دستور کار قرار گرفت، لذا فرشگاه‌های اینترنتی موفق، اصلاح الگوی مصرفو حمایت از تولید اقلام اساسی در دستور کار خود قرار دادند. با توجه به رقابتی بودن بازار، سعی در بازاریابی اینترنتی و جذب مشتری از طریق اینترنت گذاشتند.

با توجه به عدم حضور بازاریاب در مقابل مشتری، پیش‌بینی رفتار مشتری با روش هوشمند در کاربردهای آنلاین بسیار پیشنهاد می‌شود. درک اهداف کسب و کار و الزامات دامنه مسئله، فاز اولیه هر مسئله در داده کاوی را تشکیل می‌دهد. مطالعه نزدیک و مدیریت ارتباط با مشتری و اثر متقابل آن‌ها برای شناسایی جذب و حفظ مشتریان مؤثر در دامنه، کمک ویژه‌ای خواهد کرد.

ایجاد یک مدل در چارچوب CRM قدم بزرگی در راستای برآوردن نیازهای کسب و کار اینترنتی ایجاد کرده است. هدف اصلی این مدل پیش‌بینی رفتار مشتریان در کسب وکار است که ما بصورت ویژه برای بازاریابی اینترنتی و شناسایی الگوی رفتاری مشتریان استفاده می‌کنیم. ارزیابی و تجسم مدل، میزان عملکرد مدل را بهبود می‌بخشد. با توجه به فشارهای رقابتی، توجه به بازارهای اینترنتی متلاطم داخل کشور در سال‌های آتی اهمیت خاصی پیدا کرده است.

۲. روش تحقیق

۱.۲. اثر داده‌کاوی و بازاریابی اینترنتی در ارتباط با مشتری

داده‌کاوی[1] بعنوان فرآیندی تعریف می‌شود که از فنون ریاضی، آماری و هوش مصنوعی برای کسب دانش خاصی از پایگاه‌های داده استفاده می‌کنند. ابزارهای فناوری اطلاعات، فرصت را برای بازاریابی بهبود داده و شیوه که روابط بین سازمان‌ها و مشتریانش مدیریت می‌شوند، را تغییر داده است. مدیریت ارتباط با مشتری در ایجاد روابط بلندمدت و سودآور با مشتریان ارزشمند کمک می‌کند. مجموعه‌ای از فرآیندها و دیگر سیستم‌های مفید در CRM به توسعه یک استراتژی کسب و کار کمک کرده و این رویکرد سازمانی، رفتار مشتری را از طریق ارتباطات معنادار، در می‌یابد و تحت تاثیر قرار می‌دهد. این عملیات را طوری انجام می‌دهد که در فرآیند بازاریابی اینترنتی؛ جذب، وفاداری و سودآوری مشتری را تضمین می‌کند.

[1] Data mining

چارچوب CRM داده‌کاوی[۲]، سازمانها را در شناسایی مشتریان سودمن و پیش‌بینی آینده خود کمک می‌کند. هر عنصر CRM را می‌توان توسط مدل‌های داده‌کاوی متفاوت را بر اساس وظایف انجام شده، پشتیبانی کرد.

۲.۲. طبقه‌بندی و پیش‌بینی رفتار مشتریان[۳]

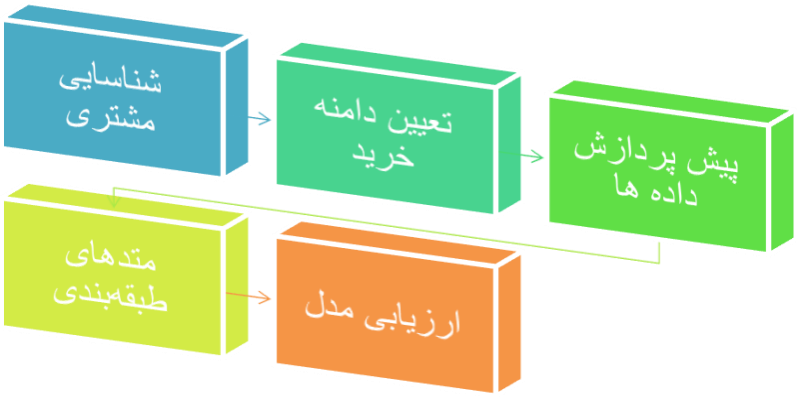
داده‌کاوی را می‌توان در بازاریابی اینترنتی برای تصمیم‌گیری و پیش‌بینی رفتار مشتریان استفاده کرد. یکی از مدل‌های یادگیری رایج در داده‌کاوی که رفتارهای مشتری آینده را پیش‌بنی می‌کند، طبقه‌بندی و خوشه‌بندی است. پیش‌بینی رفتارهای مشتریان در بستر اینترنت بر اساس معیارهای خاص و کلاس‌های از پیش‌تعریف شده انجام می‌شود شبکه عصبی[۴]، جدول تصمیم‌گیری[۵]، SVM، K-mean، HNB از روش‌های طبقه‌بندی متداول در حوزه داده‌کاوی می‌باشد . برای نشان دادن عملکرد مدل‌های طبقه‌بندی، برنامه‌های کاربردی CRM مانند تقسیم‌بندی، اکتشاف و اکتساب، فروش متقاطع و پیوسته، سودآوری، حفظ و فرسایش را در حوزه بازاریابی اینترنتی در نظر گرفتیم. در این مقاله یک چارچوب CRM- داده‌کاوی موثر مبتنی بر شبکه عصبی برای پیش‌بینی رفتار مشتریان بررسی می‌شود. برای ارزیابی عملکرد طبقه‌بند معمولا از نرم‌افزار وکا[۶] استفاده می‌شود.

۳.۲. مجموعه داده استفاده شده در تحقیق

در این تحقیق از یک مجموعه داده یک بنگاه بازاریابی مشهور در ایالت متحده استفاده کردیم. این پایگاه داده شامل اطلاعات ۱۲۰ بازاریاب پرفروش و بودجه‌های اختصاص یافته، میزان فروش، درآمد، مشتریان باسابقه و سایر موارد جزئی دیگر است. با توجه به کم بودن تعداد نمونه‌ها ما با استفاده از فرآیندهای تصادفی‌ساز معتبر موجود در نرم‌افزار متلب تعداد نمونه‌ها را به ۷۲۰ مورد ارتقاء دادیم. این ۷۲۰ مورد اطلاعات را بمنظور پیش‌پردازش و پیاده‌سازی مدل طبقه‌بندی در اختیار نرم‌افزار وکا قرار دادیم.

۴.۲. چهارچوب کلی طبقه‌بندی

چارچوب سیستم پیشنهادی در شکل ۱ نشان داده شده‌است. درک اهداف کسب و کار و الزامات دامنه مسئله، فاز اولیه هر مسئله در داده کاوی را تشکیل می‌دهد. مطالعه نزدیک و بررسی ارتباط با مشتری و اثر متقابل آنها برای جذب و حفظ مشتری در دامنه فروش بازاریابی اینترنتی بسیار موثر خواهد بود. پیش‌پردازش و آماده‌سازی داده‌ها، انتخاب ویژگی و تبدیل داده‌ها در تجسم رفتار سنجی مشتری و مدیریت دقیق بازاریابی اینترنتی کمکی شایانی خواهد داشت.



شکل ۱- فلوچارت سیستم پیشنهادی

[2] CRM-data mining framework
[3] Customer Relationship Management
[4] Neural Networks
[5] Decision table
[6] Weka

۵.۲. شبکه عصبی پرسپترون چندلایه[7]

یکی از انواع شبکه عصبی، پرسپترون چندلایه است. در این شبکه هر نرون به لایه بعدی مرتبط است. در این شبکه ورودی x_i را پس از ضرب با وزن‌های w_{ij} و جمع با بایاس b_j اعمال می‌شود. تابع فعال‌سازی این سیستم نیز سیگموئید[8] است.

$$y_i = f(\sum w_{ij}x_i + b_j) \quad (۱)$$

یادگیری انتشار به عقب[9] یکی از رایج‌ترین روش‌های آموزش برای MLP است که مطابق با رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$E = {}^1/_2 \sum_j (y_{aj} - y_j)^2 \quad (۲)$$

که در آن y_j خروجی نرون j است که مقدار مطلوب y_{aj} است. وزنهای شبکه عصبی برای یافتن حداقل مقدار خط در مدت بهینه تنظیم شده است. عدم نیاز به حافظه بالا، تجزیه الگوهای پیچیده و زمان همگرایی پایین از ویژگی شبکه عصبی پرسپترون است.

۶.۲. داده‌کاوی در وکا

نرم‌افزار وکا بعنوان یک ابزار یادگیری مایشن است که بصورت وسیع برای تحقیقات و پژوهش‌ها استفاده می‌شود. این نرم‌افزار توسط دانشگاه وایکاتو[10] نیوزلند معرفی شد. این ابزار بصورت عمومی در پیش‌پردازش داده‌ها، قوانین انجمنی، خوشه‌بندی، رگرسیون، پیش‌بینی و غیره کاربرد دارد. در این تحقیق ما از نسخه 3.6.9 استفاده کردیم.

۷.۲. مدلسازی و پیاده‌سازی سیستم

آزمایش‌های این سیستم توسط نرم‌افزار وکا در ویندوز ۷ با پردازنده 3GHz و رم 4GB انجام شده‌است. برای مدل پیشنهادی حالت تصدیق اعتبار ده برابر حالت متقابل شده است. شبکه پرسپترون از انتشار بازگشتی برای طبقه‌بندی موردی استفاده می‌کند. پارامترهای یادگیری شبکه عصبی به شرح زیر است.

جدول ۱- خصوصیات شبکه عصبی پرسپترون

مولفه	مقدار
سرعت یادگیری	۰/۳
شتاب	۰/۲
زمان یادگیری	۵۰۰میلی ثانیه
اعتبار آستانه	۲۰

مجموعه اعداد تصادفی در اختیار شبکه عصبی برای آموزش قرار داده شده است. بر اساس پاسخ این طبقه و میزان خطای مذکور شبکه بر اساس پارمترهای جدول ۱ آموزش می‌بینند.

۸.۲. نتیجه آزمایش

نتایج حاصل از مدل‌سازی طبقه‌بندی توسط شبکه عصبی برای یک مجموعه داده تصادفی در جدول ۲ خلاصه شده که مقادیر طبقه‌بندی مبتنی بر شبکه عصبی را نشان می‌دهد. برای هر روش دقت طبقه‌بندی، نرخ حقیقی مثبت ، نرخ کاذب مثبت ، سطح زیر منحنی ROC و زمان سپری شده (ثانیه) برای ایجاد مدل طبقه‌بند شبکه عصبی پرسپترون نشان داده شده‌است.

[7] Multilayer Perceptron Neural Network
[8] Sigmoid
[9] Back-propagation
[10] Waikato

جدول ۲- نتایج حاصل از مدل‌سازی طبقه‌بند

نوع طبقه‌بند	دقت طبقه‌بندی	TPRنرخ حقیقی مثبت	FPRنرخ کاذب مثبت	ROCناحیه	سازی طبقه‌بندزمان مدل
شبکه عصبی پرسپترون	۹۱.۳۶	۰.۳۶	۰.۰۹۱	۰.۹۰۶	۱۰.۳۶۹

در این مقاله دقت، حساسیت و ویژگی طبقه‌بندی برای ارزیابی عملکرد طبقه‌بند پیشنهادی بکار گرفته شده‌است. در ابتدا میزان دقت طبقه‌بند برابر است با:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{N} \quad (۳)$$

که در آن TP برابر مثبت واقعی، TN برابر منفی واقعی و N برابر تعداد کل موارد است.

میزان حساسیت طقبه‌بندی مطابق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$Sensitivity = \frac{TP}{TP + FN} \quad (۴)$$

که در آن FN برابر منفی کاذب و FP برابر مثبت کاذب است.

ویژگی در طبقبه‌بند مطابق با رابططه زیر تعیین می‌شود:

$$Specificity = \frac{TN}{TN + FP} \quad (۵)$$

در مدل پیشنهادی میزان دقت و حساسیت نسبت به سایر مدل‌ها بالاتر بوده و نتایج در موجود در جدول ۳ بیانگر میزان دقت، حساسیت و ویژگی طبقه‌بند پیشنهادی است.

جدول ۲- دقت، حساسیت و ویژگی طبقه‌بند پیشنهادی

نوع طبقه‌بند	دقت	حساسیت	ویژگی
شبکه عصبی پرسپترون	۸۷.۳۱	۴۵.۸۷	۹۶.۶۱

۳. بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله ما یک چارچوب-CRM داده کاوی کارآمد برای پیش بینی رفتار مشتری ارائه دادیم .مدل طبقه بندی مبتنی بر شبکه عصبی چندلایه برای پیش بینی رفتار مشتری استفاده شد. به منظور رسیدن به نتایج پژوهش معتبر، همواره استفاده از مجموعه داده های تعیین معیار استاندارد مناسب است. بهترین مدل که به عملکرد پیش بینی بالایی رسید، شبکه عصبی پرسپترون بود که نرخ دقت آن ۸۷.۳۱٪ برآورد شد، ما همچنین عملکرد طبقه بند را از نظر دقت، حساسیت و ویژگی مقایسه کردیم. این کار می تواند به دیگر مدل‌های جدید مانند طبقه بندهای فازی عصبی، اثرکلی طبقه بندها و غیره توسعه یابد.

۴. منابع

1. Cortez P. Data Mining with Neural Networks and Support Vector Machines using the R/rminer Tool, In Proceedings of the 10th Industrial Conference on Data Mining, Germany: Springer; 2010. p. 572–583.

2. Shen, G. C., Chiou, J. -S., Hsiao, C. -H.,Wang, C. -H., & Li, H. -N. (2016). Effective marketing communication via social networking site: The moderating role of the social tie. Journal of Business Research, 69(6), 2265–2270.

3. Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Johnson, J. C. (2013). Analyzing social networks. SAGE Publications Limited.

4. Gulati, R., Lavie, D., & Madhavan, R. (2011). How do networks matter? The performance effects of interorganizational networks. Research in Organizational Behavior, 31, 207–224.

5. Berson A, Smith S, Thearling K. Building data mining applications for CRM, McGraw-Hill; 2000.

6. Anderson, J. C., Håkansson, H., & Johanson, J. (1994). Dyadic business relationships within a business network context. Journal of Marketing, 58(4), 1–15.

7. Anklam, P. (2007). Net Work: A practical guide to creating and sustaining networks at work and in the world. Woburn, MA: Butterworth-Heinemann.

8. Håkansson, H., & Ford, D. (2002). How should companies interact in business networks? Journal of Business Research, 55(2), 133–139.

9. Rocha, J. M. (2012). Business groups as hierarchical clique structures: A conceptual and methodological discussion as it applies to the Mexican experience. British Journal of Management, 23, 291–306

10. Cross, R., Kase, R., Kilduff, M., & King, Z. (2013). Bridging the gap between research and practice in organizational network analysis: A conversation between Rob Cross and Martin Kilduff. Human Resource Management, 52, 627–644.

11. Cortez P. Data Mining with Neural Networks and Support Vector Machines using the R/rminer Tool, In Proceedings of the 10th Industrial Conference on Data Mining, Germany: Springer; 2010. p. 572–583.

12. Mi tra S, Pal SK, Mitra P. Data mining in soft computing framework: A survey, IEEE Transactions on Neural Networks; 13, 2002. p. 3–14.

13. T Munkata. Fundamentals of new artificial intelligence, 2nd ed. London: Springer-Verlag; 2008

14. Witten I, Frank E. Data Mining – Practical Machine Learning Tools and Techniques, 2nd ed. USA: Elsevier; 2005.

15. MJA Berry, GS Linoff, Data Mining Techniques: For marketing, Sales and Customer Relationship Management, Indianapolis: Wiley; 2004.

16. Ling, R., Yen D. Customer relationship management: An analysis framework and implementation strategies, Journal of Computer Information Systems; 41, 2001. p. 82–97.

17. Aliakbary, S., Habibi, J., & Movaghar, A. (2015). Feature extraction from degree distribution for comparison and analysis of complex networks. The Computer Journal, 58(9), 2079e2091.

18. Mousavian, A., Rezvanian, A., & Meybodi, M. R. (2014). Cellular learning automata based algorithm for solving minimum vertex cover problem. In 2014 22nd Iranian conference on electrical engineering (ICEE) (pp. 996e1000). IEEE.

19. Mahdaviani, M., Kordestani, J. K., Rezvanian, A., & Meybodi, M. R. (2015). LADE: Learning automata based differential evolution. International Journal on Artificial Intelligence Tools, 24(6), 1550023.